

Donald E. Knuth developed $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ in the year 1977 as a typesetting system for preparing books, especially those containing a lot of mathematical expressions.

Based on it, Leslie Lamport developed $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ in 1985. It is a standard for the production of technical and scientific documents. $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ is the standard for the production of scientific documents. It is free software.



从 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 到中文 pdf

$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ to pdf in Chinese

夜雨孤灯

从 T_EX 到中文 pdf

T_EX to pdf in Chinese



To Beloved LEAH and LUCKY.

前言



Vanity minds and barren soul,
covered with flashy masks and dazzles.

目 录

前 言	iii
第一章 选择	1
1.1 \TeX 的演化	1
1.2 引擎的选择	1
1.3 发行版本的选择	2
1.4 \TeX Live 安装	2
1.5 编辑器	3
1.6 宏包帮助文档	3
第二章 流程	5
2.1 项目文件夹	5
2.2 新建文件	5
2.3 配置及模板	6
2.4 模块化编辑	7
2.5 编译	11
第三章 内容	13
3.1 章节	13
3.2 目录	13
3.3 二蛋	14
3.4 段落	14
3.5 文字	16
3.6 公式	18
3.7 图	19
3.8 表格	21

3.9 引用	24
3.10 代码框	25
3.11 参考文献	26
3.12 索引	26
附录	27
符号速查	27
参考文献	29
索引	31

本手册聚焦于中文用户借助 \TeX （这里代指 \TeX 及其衍生产品）著书、写论文并输出.pdf 文件的应用场景。

大部头的文字，尤其是出版标准要求高的，动笔之前第一个选择是实现工具，Word? WPS? \TeX ? 不讨论哪个好，哪个不好，看出版社要求，看个人偏好。

如果选择了 \TeX ，就需要做好被它折腾的准备。被折腾的原因，主要是：

- ▶ 相对难度高。大多数人如果不是被逼无奈，还是会选择从小到大用惯了的 Word，而面对新的工具，需要重新学习
- ▶ 容错度低。 \TeX 们基本上是“代码实现”的，这就有个匹配问题，以及标准问题，有时只因少了个符号就报错出⊗
- ▶ 麻烦。其一，需要自定义模板；其二与 Word 之“所见即所得”不同， \TeX 们要看到结果需要编译，调整、编译、再调整、再编译...

但是，瑕不掩瑜， \TeX 仍然是很好的选择。

1.1 \TeX 的演化

图1-1所示仅为大致关系，当然可能也有不确之处，只是想尽量理清脉络，帮助自己理解操作中的一些问题。

\TeX 宏语言的源码是用 Pascal 写的，确定了基本排版指令的语法和格式。非专业用户不需要深入了解。

引擎是解释语法、实现算法、执行编译的“干活”程序。只需要知道谁能干啥就行，至于怎么干的，不去管它。

发行版本是平台/环境，包含多种引擎，以及各种宏包（Package）扩展，实现配置、编辑、编译操作。这才是用户真正要用到的。

宏包是各种更复杂操作的宏语言集，或者说是“选装件”。这也是用户要用到的。

1.2 引擎的选择

- ▶ 个人理解，生成中文.pdf，较好的引擎是 \XeLaTeX ，内置支持中文及系统字体
- ▶ pdfLaTeX 也可以，但需要 CJK

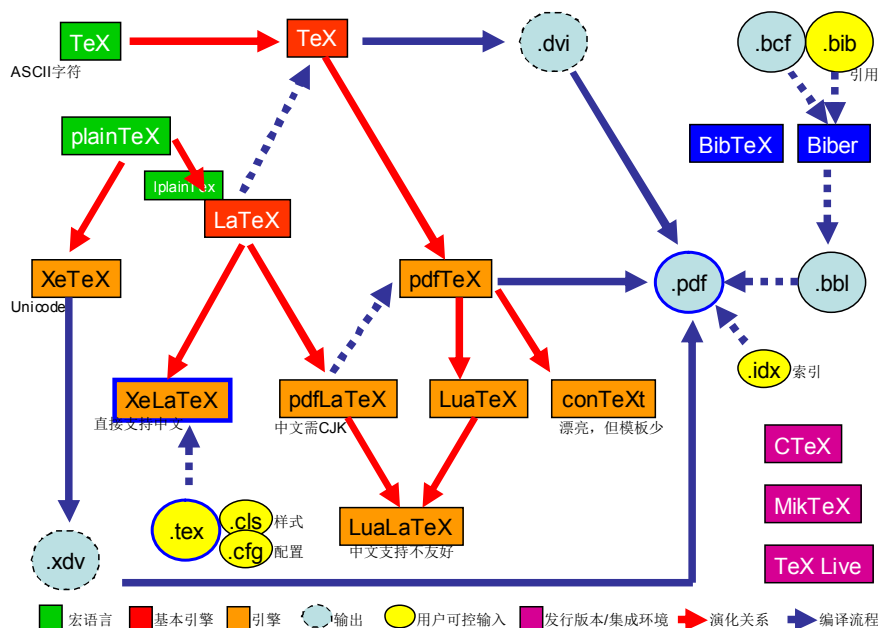


图 1-1 TeX 们的关系

- LuaLaTeX 貌似不很稳定，对中文支持不友好
- ConTeXt 据说很漂亮，但是需要配置的地方多，模板少

1.3 发行版本的选择

所谓发行版本，即实现平台/环境，根据操作系统选择吧。MikTeX 仅支持 windows，TeX Live 支持 Linux、Windows 和 MacOS，CTeX 是在 MikTeX 基础上封装的，MacTeX 支持 MacOS。

MikTeX 是基本安装加按需扩展安装；而 TeX Live 是完整安装的，大概 6 个 G 的体量。

MikTeX 的更新是“小打小闹”，毕竟个人维护的；而 TeX Live 则版本“年度一更”，官方团队维护。

本手册是以 TeX Live 2020 完成的。

1.4 TeX Live 安装

- 官网下载镜像文件 (texlive.iso)，此处需要耐心

- ▶ 启动虚拟光驱，加载镜像文件
- ▶ 在虚拟光驱中，通常会有一个自动安装的.bat 文件，运行
- ▶ 配置安装选项，安装
- ▶ 等待，等待...，或者先打个盹儿，通常一两个小时就差不多了

问题：TeX Live 需要年度一更吗？

答：不更也能用，除非版本太古旧。有时间，更更也没坏处。

问题：为啥子安装失败了呢？

答：默认安装通常是可以滴。失败的一个可能原因是系统用户名是中文的。

1.5 编辑器

- ▶ TeXworks, TeX Live 集成的，或许不好看，不过挺好用的
- ▶ TeXstudio, 源于 TeXmaker 的开源软件
- ▶ TeXShop, MacTeX 集成的
- ▶ WinEdt、TeXpad, 支持收费软件的进

无偏好，哪个方便用哪个。

本手册原文件是以 **TeXworks** 编辑的。

1.6 宏包帮助文档

绝大多数宏包都有规范的帮助文档。当然绝大多数都是英文的。

示例：需查阅名为 listings 的宏包的帮助文档，在开始菜单中的 TeX Live 程序文件夹中选择 TeX Live command-line，在命令行窗口中，输入 `texdoc listings`，相应的帮助文档即会在默认的 pdf 阅读软件中打开。

积跬步，致千里。

2.1 项目文件夹

建个工作目录吧，把著书立说所需的東西统统放进去。

工作目录下，再建个项目文件夹吧，作为一本书的主文件夹，保存：

- ▶ 需要用户编写、调整的文件：
 - 主文件（.tex）
 - 样式文件（.cls）
 - 配置文件（.cfg）
 - 参考文献文件（.bib）
- ▶ TeX Live 工作过程中自动生成的文件：
 - 目录文件（.toc）
 - 索引文件（.idx）
 - 记录文件（.log）
 - 辅助文件（.aux）

通常一个文档，涉及多个章节文字，可以在主文件夹中单独设一个文件夹，专门保存各章的文件（.tex）。

图片原文件最好也单独设个文件夹，便于管理。

须留意，这些单独的文件夹，或者在主文件或样式文件中声明路径，或者在主文件中引用时指定路径。

2.2 新建文件

在 TeXworks 中，菜单 → 文件 → 新建，即可在空白的编辑窗口中，输入代码、文本内容。

菜单 → 文件 → 保存，即可将新建的文件保存为.tex、.sty、.cls、.bib 等文件。

已有的.tex、.sty、.cls、.bib 等文件，可以用 TeXworks 直接打开编辑。

2.3 配置及模板

现成的模板最好，比如出版社、大学提供的，即可以免去很多配置调整的麻烦，又可以靠近对方的出版标准。

也可以在现成的模板基础上，部分地调整一些配置，也算是自定义的模板吧。

当然如果想“白手起家”写个模板，对技术细节的要求还是有点高的。

主要的配置包括：

- ▶ 设定文档及排版参数
- ▶ 按需加载宏包，设定相应的参数
- ▶ 自定义代码，如颜色、指令
- ▶ 自定义样式，如章节、段落、页眉页脚

可以在单独的样式文件（与主文件同名）中配置，编译时引擎会自动加载。

如果自定义的部分不多的话，也可以在主文件中配置。

下面是一个样式文件的部分内容，仅为示例（当然只有这些是不够滴）：

```
\NeedsTeXFormat{LaTeX2e} %指定TeX格式
\ProcessOptions\relax %基础引擎
\LoadClass[UTF8]{ctexbook}%加载ctex中文书籍类
\PassOptionsToClass{scheme=chinese,zihao=5}{ctexbook} %文档类参数设定
\AtEndOfClass{\input{mybook.cfg}} % 导入cfg 文件
% 加载常用宏包
\RequirePackage[centering,bindingoffset=0.3cm]{geometry}%页面版式
\geometry{papersize={18.7cm,23.5cm}}%自定义纸张
\RequirePackage{fancyhdr}%设置页眉和页脚
\RequirePackage{amsmath,mathtools,amsthm,amsfonts,amssymb}%数学符号和公式
\RequirePackage{graphicx}%图片
\RequirePackage{listings}%排版程序源代码
\RequirePackage[unicode,xetex,bookmarksnumbered,colorlinks,urlcolor=
    black,linkcolor=black,citecolor=black,plainpages=false,
    pdfstartview=FitH]{hyperref}%扩展交叉引用
\RequirePackage{bookmark}%书签
\RequirePackage{imakeidx}%索引
% 设置 PDF 文件信息
\hypersetup{pdfauthor = {XXX}, pdftitle = {XXX}}
%自定义指令，参考文献标号在右上角
\newcommand{\upcite}[1]{\textsuperscript{\textsuperscript{\cite{#1}}}}
```

```
% 自定义颜色
\definecolor{C3}{RGB}{100,100,100}
% 章节编号目录深度
\setcounter{secnumdepth}{1}
\setcounter{tocdepth}{1}
% section级样式设置
\ctexset{section={format={\large\bfseries}, afterskip={1.0ex},}}
% 设置图片载入路径及扩展名
\graphicspath{{figure}}
\DeclareGraphicsExtensions{.pdf,.eps,.png,.jpg,.jpeg}
% 设置宏包 listings/lstlistings
\lstset{tabsize=4, language=R, numbers=none}
\endinput
```

2.4 模块化编辑

章节文件

大部头的作品，应为各章建立单独的.tex 原文件。这样做便于后期结构调整和内容修改。通常以章（chapter）为顶级即可，则各章的.tex 文件包含：

- ▶ 该章标题
- ▶ 各节（section）标题
- ▶ 各小节（subsection）标题
- ▶ 各节代码及文本

当然 subsection 还可以继续向下延伸（subsubsection），典型的章节.tex 文件，代码如下：

```
\chapter{该章标题}
%内容
\section{节标题}
%节内容
\subsection{小节标题}
%小节内容
\subsection{小节标题}
%小节内容
\section{节标题}
%节内容
```

%至该章结束

编辑封面

封面的.tex 文件，其实是不设标题、没有页眉页脚的章节文件。封面可简单地几个大字搞定，但多多少少设计一下还是不一样的，算是著者艺术内涵的外放吧。

例如，本手册的封面，代码如下：

```
\thispagestyle{empty} %设置封面无页眉页脚
%tikz包绘制封面
\begin{tikzpicture}[overlay,remember picture,font=\sffamily\bfseries,
  transform shape, every node/.style={inner sep=0pt}]
\fill[blue!50,opacity=0.2] ([xshift=4.55cm,yshift=-1cm]current page.center
  ) circle (8);%小圈
\draw[white,path picture={\node at (path picture bounding box.center)
  {\includegraphics[width=8cm]{TeXLion.pdf}};}] ([xshift=-3.5cm,yshift=-5.5
  cm]current page.center) circle (10);%TeX的小狮子形象
\node[text=rblue,anchor=west,scale=2.4,inner sep=0pt] at
  ([xshift=0.7cm,yshift=-3.5cm]current page.center) {\从\TeX 到中文pdf};%书名
\node[text=rgrey,anchor=west,scale=2,inner sep=0pt] at
  ([xshift=0.8cm,yshift=-5cm]current page.center) {\TeX \,to pdf in Chinese
  };%副标题
\node[text=white,anchor=west,scale=2,inner sep=0pt] at
  ([xshift=4.47cm,yshift=-6.5cm]current page.center) {\normalsize 夜雨孤灯};%
  作者署名
\end{tikzpicture}
%pst-text包绘制文本装饰
\def\covertext{%
\put[bl](0,-1) {%
\Large
\begin{minipage}{11cm}
\flushleft
Donald E. Knuth developed \TeX \,in the year 1977 as a typesetting system
  for preparing books, %文本略
\end{minipage}}}}
\begin{pspicture} (1,1) (7,4.5)
\covertext %图形中显示文字
```



```
\PstLens[LensSize=3,LensMagnification=2,LensHandle=false](4.5,1.2) {\
  covertext} %放大镜效果
\end{pspicture}
```

TikZ 可以说是 L^AT_EX 绘图的“大内高手”，这个要学的话需要下点儿苦功，毕竟用代码实现图形远不如在 photoshop 中用鼠标画图那么轻松。

pstricks 及衍生的 pst-text 等宏包，则是矢量图形绘制工具。

编辑.bib 文件

如果需要声明引用的参考文献，则需要单独建立一个.bib 文件，典型如下：

```
%书籍类条目
@book{clintrialopt17, %该条目的ID
  title = {\textbf{\textit{Clinical Trial Optimization Using R}}},%书名
  publisher = {CRC Press},%出版社
  year = {2017},%出版时间
  author = {Alex Dmitrienko, and Erik Pulkstenis}%著者
}

%文章类条目
@article {flopointari754,
  AUTHOR = {David Goldberg},
  TITLE = {What Every Computer Scientist Should Know About Floating-
    Point Arithmetic},
  JOURNAL = {\textbf{\textit{Computing Surveys}}},%期刊名称
  PAGES = {189-238},%期刊页码
  YEAR = {1991}
}

%网页类条目
@online {didmultp20,
  AUTHOR = {Brantly Callaway, and Pedro H. C. Sant' Anna},
  TITLE = {Difference-in-differences with Multiple Time Periods},
  URL = {ssrn.com/abstract=3148250},%网页链接
  YEAR = {2020}
}
```

示例中，分别以 @book{}、@article{} 和 @online{} 设置书籍、期刊文章和网页内容三类条目。每一条目以 @ 开始，{} 中第一项为该条目 ID，其余各项按格式在 {} 中编辑相应的标题、

作者、出处等内容。有了这个.bib 文件，即可在各章节需要标明出处的地方，用 `\cite{参考文献条目 ID}` 指令建立关联。编译时，会在书籍末尾自动生成“参考文献”列表。

主文件

主文件（也是.tex 文件）按照书籍结构将封面、内封面、前言、章节等模块整合起来，并设定目录、索引、参考文献的编译指令，基本结构如下：

```
\documentclass{mybook}%设定所用的class，必须
\makeindex%生成索引
\begin{document}%开始文档
\pagestyle{empty}%页面无页眉页脚
\include{tex/cover}%加入cover.tex封面文件
\thispagestyle{empty}
\frontmatter%正文前设定格式
\pagestyle{empty}
\include{tex/preface}%加入preface.tex前言
\pagestyle{empty}
\tableofcontents%加入目录
\cleardoublepage
\mainmatter %正文设定格式
\pagestyle{fancy}%页眉页脚设定
\setcounter{page}{1}%正文起始页码
\include{tex/chapter1}%加入chapter1.tex即第一章
\include{tex/chapter2}%加入chapter2.tex
%略
\backmatter%正文后设定格式
\printbibliography[heading=bibintoc]%加入参考文献
\pagestyle{empty}
\printindex%加入索引
%略
\end{document}%结束文档
```

代码中：

- ▶ 主文件中的 `\begin{document}` 和 `\end{document}` 两个指令界定了书的结构
- ▶ `\include{}` 指令加入章节等.tex 文件内容
- ▶ `\frontmatter`、`\mainmatter` 和 `\backmatter` 分别界定正文前（前言、目录等）、正文和正文后（参考文献、索引等）的预设格式

- ▶ 注意 `\makeindex` 指令需放在文档开始前，以生成索引
- ▶ `\tableofcontents` 指令根据章节结构经多次编译生成目录
- ▶ `\printbibliography` 和 `\printindex` 指令在相应位置加入参考文献和索引

2.5 编译

原文件（.tex）通过合适的引擎编译生成.pdf 文件。建议以 **X_gLaTeX** 编译中文文档。

若书中没有索引和参考文献，编译过程可简化为：

- ▶ 在 TeXworks 中打开主文件
- ▶ 工具栏中选择引擎 XeLaTeX，然后排版（绿色三角图标），完成后会在单独窗口显示.pdf 文件（此时只是“毛坯”）
- ▶ 再次排版（相当于“精装修”），即可编译出最终的文件

本书有索引和参考文献，编译流程复杂一些：

- ▶ 选 XeLaTeX，排版一次，出“毛坯”
- ▶ 选 biber，排版一次，配置参考文献
- ▶ 选 makeindex，排版一次，配置索引文件
- ▶ 选 XeLaTeX，排版二次即可

编译过程会有过程状态提示，通常不会一帆风顺，总是有这样那样的报错。

TeX Live 会容忍黄色的 Warning，一般是涉及排版效果或可优化的参数。

但遇到红色的报错，比如格式或参数错误、界定符缺一半、某些特殊字符前未用转义符号等，TeX Live 会中止编译，可根据提示修改相应的原文件，然后重新编译。

耐心，其实就是在自我折磨中寻找安慰。

3.1 章节

以本章为例，开始部分的 \TeX 代码是这样的：

```
\chapter{内容}
```

```
\section{章节}
```

以本章为例，开始部分的 \TeX 代码是这样的：

%此处为本代码框

章节只需编辑标题，不需编号，编译过程中会自动生成相应的编号。

%略

```
\section{目录}
```

%略

章节只需编辑标题，不需编号，编译过程中会自动生成相应的编号。

3.2 目录

通过主文件中 `\tableofcontents` 指令生成目录。

样式文件中的 `\setcounter{secnumdepth}{1}` 指令设定只对 section 以上编号；`\setcounter{tocdepth}{1}` 指令则设定只对 section 以上编目。如果将 1 改成 2，则编号或编目深度调整为 subsection。

如果不想某个章节参与编号，则用 `\chapter*{标题}` 或 `\section*{标题}`，即加个星号，相应章节将不被编号，且不会在目录中显示。比如下一节的标题就没有编号，而在目录中也是不显示的。

```
\section*{示例看看目录中是否显示这一节}
```

示例看看目录中是否显示这一节

如果加星的章节还想列在目录中，则可以在该章节标题下一行添加如下指令即可：

```
\addcontentsline{toc}{section}{目录中还是应该有我位置滴}
```

如果章节的标题过长，显示在目录中就会不好看。解决办法是为其取个“小名”，在标题前面用 “[]” 设定：

```
\section[二蛋]{示例看看目录中这一节显示的啥}
```

3.3 示例看看目录中这一节显示的啥

`\listoffigures` 和 `\listoftables` 两个指令分别在出现的位置生成图片目录和表格目录。

3.4 段落

段落格式，比如行间距距、段首缩进、段间距等，通常在 `.cls` 文件中指定的文档类相应的 `.sty` 文件中预设。ctex 包提供的各类如 `article`、`book`、`beamer`，基本不需要另外调整预设的段落格式。

缩进

经常用的 `\noindent` 指令，可以令某个段落不缩进。

```
{\noindent 示例：这行不想缩进。}  
\vskip 1cm
```

这行觉得还是缩进安全些。

`\vskip` 指令设定所在位置的行距。结果是这样的：

示例：这行不想缩进。

这行觉得还是缩进安全些。

分段

编辑时段末回车再回车，即两段中间加个空行，如果只用一个回车换行，编辑时是分段了，但编译出来你认为的两段却会连成一段。

另一种方式是在段末加上 “\\”，则不用回车换行也会分成两段，但需注意在 `ctex` 中这种方式会导致第二段没有缩进的问题。

分栏

可以在主文件 `\documentclass{mybook}` 代码行设定全文分栏：

```
\documentclass[twocolumn]{mybook}
\columnseprule =1mm%设置分栏间距
```

由于全文分栏更适合期刊文章，本手册不展示上述代码的效果。

可以利用 `multicol` 宏包实现部分分栏：

```
%
\columnseprule = .4pt
\begin{multicols}{2}
佛说：我没想开宗立派，我既不是万能，也不是至上。
信徒说：我们就信你，你就是万能，你就是至上。
佛说：我涅槃了，你们好自为之吧。

俗人的所有问题，最终都是钱的问题。

狼已经开始呲牙了，羊还在据理力争。

恶，何尝不是人性的一部分？

文明，始于自然的退化，终于重归自然。
\end{multicols}%
```

输出结果：

佛说：我没想开宗立派，我既不是万能，也不是至上。信徒说：我们就信你，你就是万能，你就是至上。佛说：我涅槃了，你们好自为之吧。	俗人的所有问题，最终都是钱的问题。 狼已经开始呲牙了，羊还在据理力争。 恶，何尝不是人性的一部分？ 文明，始于自然的退化，终于重归自然。
--	---

上面结果展示，利用 `boxedminipage` 宏包设置了带框的迷你页。

3.5 文字

字号

前面示例样式文件中代码第 4 行，参数“`zihao=5`”设定了 `ctexbook` 的字号。在章节内容中，也可以指定所需字号。

```
{\tiny $\backslash$tiny} {\scriptsize $\backslash$scriptsize} {\footnotesize $\backslash$footnotesize} {\small $\backslash$small} {\large $\backslash$large} {\Large $\backslash$Large} {\LARGE $\backslash$LARGE} {\huge $\backslash$huge} {\Huge $\backslash$Huge}
```

输出结果：

```
\tiny \scriptsize \footnotesize
\small \normalsize
\large \Large \LARGE
\huge \Huge
```

另外，`ctex` 中也可用 `\zihao` 指定字号。

中文字体

`ctex` 包内置的中文字体及指令，`\songti`、`\kaishu`、`\heiti`、`\lishu`、`\youyuan`、`\yahei`，对应宋体、楷书、黑体、隶书、幼圆、雅黑。

可以在 `.cls` 样式文件中设置导入系统的字体：

```
%导入系统字体
\newfontfamily{\segoesc}{segoesc.ttf}% 导入英文的segoesc手写体
\setCJKfamilyfont{hyxkf}{HanYiXingKaiFan-1.ttf} %引入某行楷繁体
\newcommand{\hyxkf}{\CJKfamily{hyxkf}}%将调用命令重定义为\hyxkf
```

调整字体的代码：

```
{\kaishu 这是楷书}, {\hyxkf 这是繁体行楷}, {\segoesc and this's handscript.}
```

输出结果：

```
这是楷书，這是繁體行楷，and this's handscript.
```


其他涉及字体呈现的常用指令

```
{\bf 加粗}, \textcolor{red}{文字改为红色}, {\sl 变斜体To eat, or to be eaten},  
空心 $\mathbb{R}$ 。
```

输出结果:

加粗, 文字改为红色, 变斜体 *To eat, or to be eaten*, 空心 \mathbb{R} 。

ulem 宏包, 可以将 \em 斜体强调指令改为加下划线效果:

```
\ULforem  
{\em 加下划线的效果。}  
\normalem%
```

输出结果:

加下划线的效果。

特殊字符及数学符号

附件表3-3列举了比较常用的特殊字符和数学符号。在文本中, 特殊符号须前置转义符“\”才能正常输出, 数学符号则需以“\$”界定。注意部分符号需要相关宏包支持, 如 siunitx 为国际标准符号宏包。

下划线_和百分比符号\%等特殊字符需前置转义符“\$\\backslash\$”。

反斜线在\TeX 中是指令符, 也是转义符, 如想作为文本输出则采用“\\\$\\backslash\$backslash\\\$”。

文本中的数学符号如“\$\\hbar\$” (约化普朗克常数), 则以“\$”界定。

输出结果:

下划线“_”和百分比符号“%”等特殊字符需前置转义符“\\”。

反斜线在 \TeX 中是指令符, 也是转义符, 如想作为文本输出则采用“\$\\backslash\$”。

文本中的数学符号如“ \hbar ” (约化普朗克常数), 则以“\$”界定。

空格

```
{\noindent \TeX \,is simple, but not easy.
```

先插入一个中等空格`\quad` 看看。

再插入一个大点的空格`\qquad` 看看。

最后中间补个白`\hfill` 看看。}

输出结果：

T_E**X** is simple, but not easy.

先插入一个中等空格 看看。

再插入一个大点的空格 看看。

最后中间补个白

看看。

3.6 公式

在段落里直接插入简单的公式，须以“\$”界定，比如：

随机微分方程 $\{\mathrm{d}Y_t = (\alpha + \beta * Y_t - Y_t^3)\mathrm{d}t + \{\mathrm{d}W_t\}$ 描述尖拐型突变。

输出结果：

随机微分方程 $\mathrm{d}Y_t = (\alpha + \beta * Y_t - Y_t^3)\mathrm{d}t + \mathrm{d}W_t$ 描述尖拐型突变。

复杂一些的公式或方程组，可单独设置公式环境，注意在公式环境中，数学符号不再需要“\$”界定：

卡尔曼增益：

```
\begin{equation*}
```

$$K_{\{t\}} = P_{\{t|t-1\}}H_{\{t\}}^{\{T\}}(H_{\{t\}}P_{\{t|t-1\}}F_{\{t\}}^{\{T\}} + R_{\{t\}})^{-1}$$

```
\end{equation*}
```

洛伦茨模型：

```
\begin{eqnarray}
```

```
\frac{{\rm d}x}{{\rm d}t} &=& \sigma (y - x) \nonumber \\
\frac{{\rm d}y}{{\rm d}t} &=& \rho x - y - xz \nonumber \\
\frac{{\rm d}z}{{\rm d}t} &=& xy - \beta z \nonumber \\
\end{eqnarray}
```

上述代码中，第一种 `equation` 环境，如果加上星号 “*”，则公式不编号；第二种 `eqnarray` 环境，适于方程组，“&”的作用是对齐，`\nonumber` 表示不编号。输出结果：

卡尔曼增益：

$$K_t = P_{t|t-1} H_t^T (H_t P_{t|t-1} F_t^T + R_t)^{-1}$$

洛伦茨模型：

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= \sigma(y - x) \\ \frac{dy}{dt} &= \rho x - y - xz \\ \frac{dz}{dt} &= xy - \beta z \end{aligned}$$

3.7 图

`graphicx` 宏包提供了方便的插入图片功能。

图`\ref{TeXlion}`是Duane Bibby专为`\TeX`设计的小狮子。

```
\begin{figure}[!hbt]
\centering
\includegraphics[width=8cm]{TeXlion.pdf}
\caption{\TeX 的小狮子}
\label{TeXlion}
\end{figure}

blah blah \dots
```

图片环境参数 `[!hbt]` 设定图片在文档中的插入位置，按顺序在 `here`、`bottom` 和 `top` 选定，`!` 是当前页空间不足时的处理符号；`\includegraphics` 指令插入图片并设定输出尺寸（宽或高设一个即可）；`\caption` 设置图片标题；`\label` 设置图片标签；文本中以 `\ref` 图片标签实现引用。输出结果：

图3-1是 Duane Bibby 专为 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 设计的小狮子。



图 3-1 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 的小狮子

blah blah ...

wrapg 宏包可以实现图片包围排版：

```
\begin{wrapfigure}{l}{4cm}
\begin{center}
\vspace{-20pt}
\includegraphics[width=3cm]{TeXlion.pdf}
\caption{小狮子}
\label{TeXlion2}
\vspace{-20pt}
\end{center}
\end{wrapfigure}
```

图\ref{TeXlion2}这只憨憨的小狮子，是 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 的吉祥物。

CTAN关于“*The TeX Lion*”里是这么说的：它是由著名的商业艺术家Duane Bibby 绘制的。他在 Donald Knuth 的原始 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ book、Leslie Lamport 的 $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 书籍以及其他与 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 相关的书籍的插图中使用了这只狮子，因此社区中的每个人都熟悉他的作品。

当然这只小狮子，也有很多不同的形象。

```
blah, blah\dots
```

输出结果:



小狮子

图??这只憨憨的小狮子，是 \TeX 的吉祥物。

CTAN 关于 “The \TeX Lion” 里是这么说的：它是由著名的商业艺术家 Duane Bibby 绘制的。他在 Donald Knuth 的原始 \TeX book、Leslie Lamport 的 \LaTeX 书籍以及其他与 \TeX 相关的书籍的插图中使用了这只狮子，因此社区中的每个人都熟悉他的作品。

当然这只小狮子，也有很多不同的形象。

blah, blah...

TeX Live 的一个小工具： 开始菜单 → 程序 → TeX Live 文件夹 → TeX Live Command-line, 在命令行窗口中输入 `pdfcrop d:\xxx.pdf`，即可将 d 盘中名为 xxx.pdf 的图片的边缘空白裁掉。

3.8 表格

简单表格示例

```
\begin{table}[!hbt]
\centering%表格居中
\caption{广义线性模型的连接函数}%表格标题
\label{glmpsi}%表格标签
\begin{tabular}{l | l | l | l }%分四栏，各栏左对齐
\hline %画横线，下面各栏之间以&区隔
变换 & 连接函数 & 模型 & 误差函数 \\
\hline 恒等变换 &  $\psi(x) = x$  &  $E(y) = X'\underset{\sim}{\beta}$  & 正态分布 \\
对数变换 &  $\psi(x) = \ln x$  &  $E(y) = X'\underset{\sim}{\beta}$  & 泊松分布 \\
logit变换 &  $\psi(x) = \text{logit}(x)$  &  $E(y) = X'\underset{\sim}{\beta}$  & 二项分布 \\
逆变换 &  $\psi(x) = x^{-1}$  &  $E(y) = X'\underset{\sim}{\beta}$  & 伽玛分布 \\
\hline
\end{tabular}
\end{table}
```

输出结果：

表 3-1 广义线性模型的连接函数

变换	连接函数	模型	误差函数
恒等变换	$\psi(x) = x$	$E(y) = X'\beta$	正态分布
对数变换	$\psi(x) = \ln x$	$\ln(E(y)) = X'\beta$	泊松分布
logit 变换	$\psi(x) = \text{logit}(x)$	$\text{logit}(E(y)) = X'\beta$	二项分布
逆变换	$\psi(x) = x^{-1}$	$1/E(y) = X'\beta$	伽玛分布

需要跨页的长表格示例

longtable 宏包可以较好地实现跨页长表格：

```
%
\begin{longtable}[c]{l l l}
\caption{R基本概率分布列表}
\label{disttab} \\
\hline 名称 & 函数 & 参数 \\
\hline
\endfirsthead
\multicolumn{3}{c}{\tablename\ \thetable:
基本分布列表（续）}%定义续页表头
\hline
名称 & 函数 & 参数 \\
\hline
\endhead
\hline
\multicolumn{3}{c}{接下页}%定义开始页表尾
\endfoot
\hline
\endlastfoot%结束页表尾
%内容各栏以&区隔
二项分布 (binomial) & \_binom & size, prob \\
多项分布 (multinomial) & \_multinom & size, prob \\
负二项分布 (negative binomial) & \_nbinom & size, prob
```

```

几何分布 (geometric) & \_geom & prob \\
超几何分布 (hypergeometric) & \_hyper & m, n, k \\
泊松分布 (Poisson) & \_pois & lambda \\
正态分布 (normal) & \_norm & mean=0, sd=1 \\
贝塔分布 (beta) & \_beta & shape1, shape2 \\
均匀分布 (uniform) & \_unif & min=0, max=1 \\
柯西分布 (Cauchy) & \_cauchy & location=0, scale=1 \\
威布尔分布 (Weibull) & \_weibull & shape, scale=1 \\
指数分布 (exponential) & \_exp & rate \\
瑞利分布 (Rayleigh) & \_rayl & scale \\
对数正态分布 (lognormal) & \_lnorm & meanlog=0, sdlog=1 \\
逆正态分布 (inverse normal) & \_inorm & mean, $\lambda$ \\
伽玛分布 (gamma) & \_gamma & shape, scale=1 \\
逆伽玛分布 (inverse gamma) & \_igamma & shape, scale \\
卡方分布 ($\chi^2$) & \_chisq & df, ncp \\
逆卡方分布 (inverse $\chi^2$) & \_ichisq & df \\
t分布 (Student's) & \_t & df \\
F分布 (Fisher-Snedecor) & \_f & df1, df2, ncp \\
logistic分布 & \_logis & location=0, scale=1 \\
Dirichlet分布 & \_logis & $\alpha_{k}$ \\
Pareto分布 & \_pd & a, b \\
Wilcoxon's & \_wilcox & m, n \\
多元正态分布 & \_mvnorm & mean, sd \\
Wishart & \_wish & v, S \\
\end{longtable}
%

```

输出结果:

表 3-2 R 基本概率分布列表

名称	函数	参数
二项分布 (binomial)	<code>_binom</code>	size, prob
多项分布 (multinomial)	<code>_multinom</code>	size, prob
负二项分布 (negative binomial)	<code>_nbinom</code>	size, prob
几何分布 (geometric)	<code>_geom</code>	prob
超几何分布 (hypergeometric)	<code>_hyper</code>	m, n, k

接下页

表 3-2: 基本分布列表（续）

名称	函数	参数
泊松分布（Poisson）	<code>_pois</code>	<code>lambda</code>
正态分布（normal）	<code>_norm</code>	<code>mean=0, sd=1</code>
贝塔分布（beta）	<code>_beta</code>	<code>shape1, shape2</code>
均匀分布（uniform）	<code>_unif</code>	<code>min=0, max=1</code>
柯西分布（Cauchy）	<code>_cauchy</code>	<code>location=0, scale=1</code>
威布尔分布（Weibull）	<code>_weibull</code>	<code>shape, scale=1</code>
指数分布（exponential）	<code>_exp</code>	<code>rate</code>
瑞利分布（Rayleigh）	<code>_rayl</code>	<code>scale</code>
对数正态分布（lognormal）	<code>_lnorm</code>	<code>meanlog=0, sdlog=1</code>
逆正态分布（inverse normal）	<code>_inorm</code>	<code>mean, λ</code>
伽玛分布（gamma）	<code>_gamma</code>	<code>shape, scale=1</code>
逆伽玛分布（inverse gamma）	<code>_igamma</code>	<code>shape, scale</code>
卡方分布（ χ^2 ）	<code>_chisq</code>	<code>df, ncp</code>
逆卡方分布（inverse χ^2 ）	<code>_ichisq</code>	<code>df</code>
t 分布（Student's）	<code>_t</code>	<code>df</code>
F 分布（Fisher-Snedecor）	<code>_f</code>	<code>df1, df2, ncp</code>
logistic 分布	<code>_logis</code>	<code>location=0, scale=1</code>
Dirichlet 分布	<code>_logis</code>	<code>α_k</code>
Pareto 分布	<code>_pd</code>	<code>a, b</code>
Wilcoxon's	<code>_wilcox</code>	<code>m, n</code>
多元正态分布	<code>_mvnorm</code>	<code>mean, sd</code>
Wishart	<code>_wish</code>	<code>v, S</code>

3.9 引用

前面的示例中，已经展示了用 `\ref{图片标签}` 指令实现在文本中引用图片的效果。
将指令中的图片标签换成表格标签，即可在文本中引用表格。
也可以引用书中的某一章编号，例如：

这里引用第`\ref{sec:codelistings}`节为示例。

输出结果：

这里引用第3.10节为示例。

3.10 代码框

借助 listings 宏包，可以 `\begin{lstlisting}` 开始代码框，以 `\end{lstlisting}` 结束代码框，中间插入程序代码。

下例是绘制五种试验条件的结果差异 box 图的 R 语言代码：

```
set.seed(1234)
testRes <- data.frame(
  conditionID = factor(rep(LETTERS[1:5], each = 10)),
  result = c(runif(10, 10, 30),
             rnorm(10, 20, 2),
             rpois(10, 20),
             rnorm(10, 15, 5),
             rnorm(10, 30, 1))) #生成示例数据
plot(result ~ conditionID, data = testRes,
     col=rainbow(5)) #绘制box图
```

在样式文件中设置代码框参数的示例：

```
\lstset{tabsize=4,
  language=R, %代码语言
  frame=none, %把代码用带有阴影的框圈起来
  backgroundcolor=\color{RGB}{240,240,240},%背景
  commentstyle=\color{blue!90}\small, %注释字体和颜色
  keywordstyle=\color{black}, %代码关键字的颜色为黑色，粗体
  showstringspaces=false, %不显示代码字符串中间的空格标记
  breakindent=22pt, %换行缩进
  numbers=left, %左侧显示行号
  stepnumber=1, %行号步进
  breaklines=true, %对过长的代码自动换行
  breakautoindent=true, %换行自动缩进
  texcl=false, %关闭latex注释
}
```

3.11 参考文献

在正文中需声明参考文献出处的地方，插入 `\cite{参考文献条目 ID}`，即可在编译时建立参考文献链接。

```
本书参考了Dilip Datta的LaTeX In 24 Hours \cite{latex24h17}。
```

输出结果：

本书参考了 Dilip Datta 的 LaTeX In 24 Hours [1]。

对应的文献条目见手册最后的“参考文献”。

3.12 索引

在正文中需要建立索引的地方，添加 `\index{一级! 二级}` 指令，即可在编译时建立相应的索引条目。例如：

```
wrapfig宏包可以实现图片包围排版：\index{Package!wrapfig}
```

输出结果见手册最后的“索引”。

附录

符号速查

下表符号涉及 amsmath、mathtools、amsthm、amsfonts、amssymb、bm、wasysym、upgreek、siunitx 等宏包，如编译报错，可加载缺失的宏包。

表 3-3 常用符号速查

符号	输入	符号	输入	符号	输入
\	<code>\backslash\$</code>	\$	<code>\\$</code>	%	<code>\%</code>
—	<code>_</code>	^	<code>\^ \</code>	&	<code>\&</code>
#	<code>\#</code>		<code>\$ </code>	0 °C	<code>\SI{0}{\degreeCelsius}</code>
1°2′3″	<code>\ang{1;2;3}</code>	‰	<code>\permil</code>	*	<code>\ast\$</code>
★	<code>\$\star\$</code>	•	<code>\$\bullet\$</code>	·	<code>\$\cdot\$</code>
~	<code>\$\sim\$</code>	Σ	<code>\$\sum\$</code>	$\sqrt[n]{x}$	<code>\$\sqrt[n]{x}\$</code>
$\frac{x}{y}$	<code>\$\frac{x}{y}\$</code>	$\lim_{x \rightarrow 0}$	<code>\$\lim_{x \rightarrow 0}\$</code>	\int	<code>\$\int\$</code>
$\frac{dx}{dy}$	<code>\$\frac{dx}{dy}\$</code>	∇f	<code>\$\nabla f\$</code>	\iint_s	<code>\$\iint\limits_s\$</code>
∏	<code>\$\prod\$</code>	±	<code>\$\pm\$</code>	∂	<code>\$\partial\$</code>
∞	<code>\$\infty\$</code>	ħ	<code>\$\hbar\$</code>	∠	<code>\$\angle\$</code>
≤	<code>\$\leqslant\$</code>	≥	<code>\$\geqslant\$</code>	∩	<code>\$\cap\$</code>
∪	<code>\$\cup\$</code>	∈	<code>\$\in\$</code>	⊂	<code>\$\subset\$</code>
≠	<code>\$\neq\$</code>	∴	<code>\$\because\$</code>	∴	<code>\$\therefore\$</code>
≈	<code>\$\approx\$</code>	⇒	<code>\$\rightleftharpoons\$</code>	⇒	<code>\$\Rightarrow\$</code>
∃	<code>\$\exists\$</code>	∀	<code>\$\forall\$</code>	α	<code>\$\varpropto\$</code>
✓	<code>\$\checkmark\$</code>	\hat{x}	<code>\$\hat{x}\$</code>	\bar{x}	<code>\$\bar{x}\$</code>
\dot{x}	<code>\$\dot{x}\$</code>	\tilde{x}	<code>\$\tilde{x}\$</code>	\mathring{x}	<code>\$\mathring{x}\$</code>
\overline{xyz}	<code>\$\overline{xyz}\$</code>	\overbrace{xyz}	<code>\$\overbrace{xyz}\$</code>	\widehat{xyz}	<code>\$\widehat{xyz}\$</code>
α	<code>\$\alpha\$</code>	β	<code>\$\beta\$</code>	γ	<code>\$\gamma\$</code>
δ	<code>\$\delta\$</code>	ε	<code>\$\epsilon\$</code>	ε	<code>\$\varepsilon\$</code>

接下页

表 3-3: 常用符号速查 (续)

符号	输入	符号	输入	符号	输入
ζ	<code>\zeta</code>	η	<code>\eta</code>	θ	<code>\theta</code>
ϑ	<code>\vartheta</code>	ι	<code>\iota</code>	κ	<code>\kappa</code>
λ	<code>\lambda</code>	μ	<code>\mu</code>	ν	<code>\nu</code>
ξ	<code>\xi</code>	π	<code>\pi</code>	ϖ	<code>\varpi</code>
ρ	<code>\rho</code>	ϱ	<code>\varrho</code>	σ	<code>\sigma</code>
ς	<code>\varsigma</code>	τ	<code>\tau</code>	υ	<code>\upsilon</code>
ϕ	<code>\phi</code>	φ	<code>\varphi</code>	χ	<code>\chi</code>
ψ	<code>\psi</code>	ω	<code>\omega</code>	Γ	<code>\Gamma</code>
Δ	<code>\Delta</code>	Θ	<code>\Theta</code>	Λ	<code>\Lambda</code>
Ξ	<code>\Xi</code>	Π	<code>\Pi</code>	Σ	<code>\Sigma</code>
Υ	<code>\Upsilon</code>	Φ	<code>\Phi</code>	Ψ	<code>\Psi</code>
Ω	<code>\Omega</code>				
$\sin x$	<code>\sin~ x</code>	$\cos x$	<code>\cos~ x</code>	$\tan x$	<code>\tan~ x</code>
$\sec x$	<code>\sec~ x</code>	\lim	<code>\lim</code>	\exp	<code>\exp</code>
\log	<code>\log</code>	\ln	<code>\ln</code>	$\bmod 15$	<code>\mod{15}</code>

参考文献

- [1] Dilip Datta. *LaTeX In 24 Hours*. Springer, 2017.

索引

Method

pdfcrop, 21

texdoc 查看宏包文档, 3

Package

multicol, 15

ulem, 17

wrapg, 20

《从 T_EX 到中文 pdf》

© 夜雨孤灯（2022）



采用知识共享署名-非商业性使用-相同方式共享 4.0 国际许可协议进行许可
查看该许可协议可访问 <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>